



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**

**REQUISITOS TÉCNICOS E INDUSTRIAIS
EQUIPAMENTO ROBÓTICO DE IDENTIFICAÇÃO E
NEUTRALIZAÇÃO DE ARTEFATOS EXPLOSIVOS – ROBÔ EOD**

1ª Edição

2026



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**

Requisitos Técnicos e Industriais
EQUIPAMENTO ROBÓTICO DE IDENTIFICAÇÃO E
NEUTRALIZAÇÃO DE ARTEFATOS EXPLOSIVOS – ROBÔ EOD

1ª Edição

2026



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

PORTARIA - EME/C Ex Nº 1780, DE 27 DE JULHO DE 2026

EB: 64535.002897/2026-06

Aprova os Requisitos Técnicos e Industriais Específicos do Equipamento Robótico de Identificação e Neutralização de Artefatos Explosivos - Robô EOD. (EB20-RTI-04.005), 1ª edição, 2026, e dá outras providências.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 4º, inciso XI, do Regulamento do Estado-Maior do Exército (EB10-R-01.007), aprovado pela Portaria -C Ex nº 1.780, de 21 de junho de 2022, e em conformidade com o art. 12º das Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 3ª edição, 2024, aprovadas pela Portaria -C Ex nº 2.152, de 5 de janeiro de 2024, e considerando o que consta nos autos nº 64535.002897/2026-06 resolve:

Art. 1º Ficam aprovados os Requisitos Técnicos e Industriais Específicos do Equipamento Robótico de Identificação e Neutralização de Artefatos Explosivos - Robô EOD. (EB20-RTI-04.005), 1ª edição, 2026.

Art. 2º Esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

General de Exército FRANCISCO HUMBERTO MONTENEGRO JUNIOR
Chefe do Estado-Maior do Exército

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

	Pág
1. TÍTULO.....	5
2. FINALIDADE.....	5
3. APLICAÇÃO.....	5
4. REFERÊNCIAS.....	5
5. ABREVIATURAS.....	6
6. REQUISITOS TÉCNICOS	6
7. REQUISITOS INDUSTRIAIS ABSOLUTOS.....	10

1. TÍTULO

Requisitos Técnicos e Industriais Específicos para Equipamento Robótico de Identificação e Neutralização de Artefatos Explosivos - Robô EOD, 1ª edição, 2026.

2. FINALIDADE

Apresentar os Requisitos Técnicos e Industriais (RTI) Específicos para Equipamento Robótico de Identificação e Neutralização de Artefatos Explosivos - Robô EOD.

3. APLICAÇÃO

Os Requisitos Técnicos e Industriais constituem-se em atributos verificáveis Específicos para Equipamento Robótico de Identificação e Neutralização de Artefatos Explosivos - Robô EOD, que serão avaliados pelo Exército Brasileiro (EB) e condicionarão sua obtenção por desenvolvimento e a gestão do seu ciclo de vida.

4. REFERÊNCIAS

a. Condicionantes Doutrinárias e Operacionais nº 01/2015 (CONDOP nº 001/2015) - Sistema de Veículos Terrestres Remotamente Pilotado (SVTRP), Portaria nº 80- COTER, de 21 de dezembro 2015.

b. Portaria nº 1.609-EME, de 10 de setembro de 2025, que aprova a Diretriz de Concepção do Equipamento Robótico de Identificação e Neutralização de Artefatos Explosivos Robô EOD (EB20-D-04.017).

c. Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 3ª edição/2024.

d. Portaria GM-MD nº 1.112, de 4 de março de 2024, que divulgou as áreas tecnológicas de interesse da defesa nacional, destinadas a orientar a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas.

e. Plano Estratégico do Exército 2024-2027.

f. Portaria – EME/C Ex nº 1.714, de 9 de março de 2026, que aprova o Manual de Fundamentos Conceito Operacional do Exército Brasileiro (EB20-MF07.101).

g. Pesquisa Preliminar (Pesq Prel) sobre a plataforma robótica para identificação, neutralização e destruição de engenhos explosivos Robô EOD (DIEx nº 65-SGPE/DME/DEC, de 20 DEZ 24).

h. Necessidade Operacional Geral (NOG) sobre a plataforma robótica para identificação, neutralização e destruição de engenhos explosivos - Robô EOD (DIEx nº 65-SGPE/DME/DEC, de 20 DEZ 24).

i. Documento de Formalização de Demanda (DFD) sobre a plataforma robótica para identificação, neutralização e destruição de engenhos explosivos - Robô EOD (DIEx nº 65-SGPE/DME/DEC, de 20 DEZ 24).

j. Resumo Retrospectivo sobre a plataforma robótica para identificação, neutralização e destruição de engenhos explosivos - Robô EOD (DIEx nº 2011-SGPE/DME/DEC, 8 MAR 25).

k. Ata da Reunião Decisória Inicial (a distância) sobre a plataforma robótica para identificação, neutralização e destruição de engenhos explosivos - Robô EOD (DIEx nº 3911-SGPE/DME/DEC, 24 ABR 25).

l. Portaria nº 309-EME, de 23 de dezembro de 2024, que aprova o Catálogo de Capacidades do Exército (EB20-C-07.001).

5. ABREVIATURAS

- a. VTRP - Veículo Terrestre Remotamente Pilotada.
- b. EC - Estação de Controle.
- c. QBRN – Química Biológica Radiológica Nuclear
- d. ROA - Requisito Operacional Absoluto.
- e. RTA - Requisito Técnico Absoluto.

6. REQUISITOS TÉCNICOS

a. Requisitos Técnicos Absolutos (RTA)

RTA 1 - O VTRP, com o braço acoplado e remotamente pilotado, deverá ter a capacidade de transpor vala, na direção do movimento, com largura igual a metade do comprimento do VTRP e 20 cm (vinte centímetros) de profundidade, a uma velocidade inferior a 1 km/h. (REF.: ROA 2)

RTA 2 - O VTRP, com o braço acoplado e remotamente pilotado, deverá ter capacidade de transpor obstáculo de altura mínima de 20 cm, em marcha à frente e à ré, sem danos ou falhas. (REF.: ROA 3)

RTA 3 - O VTRP, com o braço acoplado e remotamente pilotado, deverá ter a capacidade de transpor rampa frontal pavimentada com, no mínimo, 60% de inclinação e comprimento mínimo de 1,5 vezes o comprimento do VTRP, em marcha à frente e à ré, sem ocorrer tombamento. (REF.: ROA 4)

RTA 4 - O VTRP, com o braço acoplado e remotamente pilotado, deverá ter a capacidade de transpor rampa lateral pavimentada, com no mínimo 30% de inclinação lateral, à direita e à esquerda, sem ocorrer tombamento. (REF.: ROA 4)

RTA 5 - O VTRP, com o braço acoplado e remotamente pilotado, deverá conseguir se deslocar para frente e para trás, e realizar curvas e pivoteamento em torno do seu próprio eixo. (REF.: ROA 5)

RTA 6 - O VTRP deverá ter velocidade máxima de deslocamento maior ou igual a 7,2 km/h (sete vírgula dois quilômetros por hora) em terreno plano e pavimentado (asfalto ou concreto). (REF.: ROA 6)

RTA 7 - A EC deverá ter a funcionalidade de estabelecer a velocidade máxima com que o VTRP poderá se deslocar (frente e ré). (REF.: ROA 7 e ROA 10)

RTA 8 - A EC deverá ter a funcionalidade de controlar a velocidade do VTRP com incrementos máximos de 0,1 km/h. (REF.: ROA 6, ROA 7 e ROA 10)

RTA 9 - O VTRP, com o braço acoplado e remotamente pilotado, deverá ter a capacidade de subir, pelo menos, 16 degraus de escada (com dimensões mínimas de 18 x 25 cm – altura x profundidade – com tolerância de $\pm 0,5$ cm), sem que haja contato do operador com o VTRP, sem ocorrer danos ou falhas. (REF.: ROA 1)

RTA 10 - A Estação de Controle deve ser robustecida e resistir, sem sofrer danos, a queda de pelo menos 1 (um) metro de altura de acordo com a norma MIL STD 810. (REF.: ROA 18 e ROA 19)

RTA 11 - O veículo deve possuir faróis dianteiros, traseiros e na garra. (REF.: ROA 15)

RTA 12 - O Sistema deve possuir canhão disruptor acoplável ao braço manipulador com mecanismo de compensação de recuo, capacidade de neutralizar artefato explosivo e mira a laser. (REF.: ROA 7 e ROA 21)

RTA 13 - O VTRP, com braço e acessórios, deve ser capaz de manipular um objeto cilíndrico de 120mm de diâmetro e 3,0 kg a partir do chão em todos os pontos do seu envelope de trabalho. Mesmo na extensão máxima do braço, não deve ocorrer perda de equilíbrio ou danos aos componentes. (REF.: ROA 7, ROA 8 e ROA 9)

RTA 14 - O Sistema deve permitir o controle individual de cada junta e o movimento de abertura e fechamento da garra. (REF.: ROA 7 e ROA 8)

RTA 15 - O manipulador deve apresentar três opções de velocidade das juntas ou do ponto de trabalho: baixa, alta e ajustável por passo incremental. (REF.: ROA 7 e ROA 8)

RTA 16 - O sistema deve permitir o acesso a 5 (cinco) posições de trabalho pré-definidas, com no máximo 3 (três) ações a partir da interface inicial. (REF.: ROA 7 e ROA 8)

RTA 17 - O manipulador robótico deve ser alimentado pelo conjunto de baterias do VTRP e possuir repetibilidade menor ou igual a 0,1 mm (zero vírgula um milímetros). (REF.: ROA 7)

RTA 18 - O sistema deve fornecer uma interface ergonômica de visualização em tempo real, alocada de maneira que permita a visualização e operação da garra com as seguintes características:

- a) resolução mínima de 720 *pixels*;
- b) taxa de quadros mínima de 30 frames por segundo;
- c) latência máxima de 100 milissegundos; e
- d) ser capaz de operar em ambiente diurno e noturno. (REF.: ROA 8 e ROA 14)

RTA 19 - O sistema deve possuir uma interface de comunicação bidirecional entre a Estação de Controle e o Veículo, a fim de receber e transmitir dados e comandos em tempo real, com as seguintes características:

- a) latência máxima de comunicação inferior a 100 ms; e

b) alcance máximo de pelo menos 500 metros em terreno aberto para comunicação por rádio frequência. (REF.: ROA 10)

RTA 20 - O Veículo deve ser capaz de reproduzir sons, provenientes da Estação de Controle, com uma intensidade de pelo menos 60 dB, medidos a uma distância de 1 metro do veículo. (REF.: ROA 11)

RTA 21 - O veículo deve ser capaz de captar e enviar para a Estação de Controle sons de intensidade mínima de 40 dB, emitidos de uma fonte a uma distância de 1 metro do veículo, de maneira que seja audível na Estação de Controle. (REF.: ROA 21)

RTA 22 - O sistema deve enviar os seguintes dados para a Estação de Controle:

- a) carga da bateria;
- b) posição e orientação do manipulador e da garra em relação ao veículo; e
- c) a saúde dos motores e autonomia de baterias em tempo real. (REF.: ROA 13)

RTA 23 - O VTRP deverá apresentar equipamentos de telecomunicação que operem, preferencialmente, em uma ou mais das seguintes frequências: 2,4 GHz; 5,8 GHz. (REF.: ROA 10, ROA 11 e ROA 12)

RTA 24 - Os enlaces de comunicação do sistema devem ser criptografados. (REF.: ROA 10 e ROA 12)

RTA 25 - O sistema deve ser capaz de permitir que o usuário selecione uma ou mais câmeras a serem apresentadas na Estação de controle, com transmissão simultânea de quaisquer 2 (duas) câmeras em máxima resolução. (REF.: ROA 12 e ROA 15)

RTA 26 - O sistema do veículo deve ser baseado em tecnologia que favoreça a implementação de operação em tempo real utilizando softwares livres baseados em *Robot Operation System 2*. (REF.: ROA 8 e ROA 10)

RTA 27 - A Estação de Controle deve possuir alarmes visuais e sonoros para indicar baixo nível de carga da bateria, programáveis e desabilitáveis pelo operador. (REF.: ROA 20)

RTA 28 - O sistema deve fornecer um conjunto de câmeras capaz de operar com as seguintes características:

- a) resolução mínima de 720 *pixels*;
- b) taxa de quadros mínima de 30 frames por segundo;
- c) captura e transmissão de imagens através da câmera traseira acoplada ao chassi;
- d) captura e transmissão de imagens através de câmera frontal acoplada ao chassi;
- e) captura e transmissão de imagens através de câmera capaz de visualizar as operações da garra;
- f) latência máxima de 100 milissegundos;
- g) ser capaz de capturar e exibir imagens em 360° do entorno do veículo, com zoom óptico maior ou igual a 30x; e

h) ser capaz de operar em ambiente diurno e noturno e possuir câmeras com tecnologia de IR. (REF.: ROA 12, ROA 14 e ROA 15)

RTA 29 - O VTRP, com o braço manipulador acoplado, deve ter um peso máximo de 70 kg e dimensões que permitam seu transporte manual por duas pessoas, com alças ergonômicas ou pontos de pega adequados para facilitar o manuseio seguro e eficiente. (REF.: ROA 16)

RTA 30 – O VTRP deve ser capaz de ser utilizado em ambientes internos e externos, em pisos ou terrenos planos ou irregulares, incluindo superfícies de baixa aderência (como ardósia), asfaltadas, com calçamento, gramadas e de terra batida, seca ou úmida. (REF.: ROA 18)

RTA 31 - O Sistema deverá apresentar, pelo menos, grau de proteção *Ingress Protection* (IP) 54 para o VTRP e para a Estação de Controle. (REF.: ROA 19)

RTA 32 - O Sistema deverá ser composto de materiais resistentes à corrosão ou possuir tratamento que impeça a corrosão exterior e interior do Sistema. (REF.: ROA 19)

RTA 33 - O sistema deverá possibilitar a manutenção, pelo usuário, no ambiente de operação. (REF.: ROA 20)

RTA 34 - O sistema deve possuir baterias que permitam a realização de operações com duração até 2h (duas horas), considerando a seguinte sequência de operações:

a) o veículo se movimentando em terreno plano, com os faróis ligados e 80% de sua velocidade máxima;

b) o braço manipulador executando 3 tarefas de *pick and place*;

c) transmissão e gravação dos sinais de vídeo/dados, telemetria, telecomando durante as 2 horas de operação; e

d) manipulação móvel por, no mínimo, 10 min. (REF.: ROA 6)

RTA 35 - O sistema deve permitir a troca das baterias em, no máximo, 3 (três) minutos. (REF.: ROA 20)

RTA 36 - O carregador de baterias do sistema deverá ser capaz de recarregar simultaneamente duas baterias (uma bateria da EC e uma bateria do VTRP), em tempo inferior a 6 h (seis horas), ou dois carregadores independentes (um para a EC e outro para o VTRP, cada um com conectores apropriados para o respectivo tipo de bateria), ambos com a capacidade de recarregar a respectiva bateria em tempo inferior a 2 horas e 6 horas, respectivamente. (REF.: ROA 6 e ROA 20)

RTA 37 - O VTRP deverá possuir condições de utilizar acessórios intercambiáveis e apresentando, no mínimo, uma conexão USB 3.0 ou superior e uma *Ethernet*, acessíveis, sem a necessidade de desmontar o VTRP para ligação com acessórios, bem como viabilizar o uso de futuros sensores e acessórios, além de conector de alimentação de padrão P4. (REF.: ROA 9 e ROA 21)

RTA 38 - A EC deverá possuir *joysticks*, botões, alavancas ou equivalentes de forma possibilitar a operação completa do SVTRP, por apenas um operador, sem a necessidade de uso de *touchscreen*, ou seja, que o sistema opere com a redundância do *touchscreen* com botões físicos. (REF.: ROA 1, ROA 10 e ROA 17)

b. Requisitos Técnicos Desejáveis (RTD)

RTD 1 – É desejável que o sistema permita o controle individual de cada um dos seis graus de liberdade do ponto de trabalho do conjunto: três de posição (x, y e z) e três de orientação (**roll, pitch e yaw**). (REF.: ROD 1)

RTD 2 - É desejável que o sistema permita o salvamento de posições de trabalho e o movimento automático para tais posições quando determinado pelo operador. (REF.: ROD 1)

RTD 3 - É desejável que o sistema possua uma interface de comunicação bidirecional entre a Estação de Controle e o Veículo, a fim de receber e transmitir dados, telemetria, eventos de anomalia e comandos em tempo real, com alcance máximo de pelo menos 300 metros em terreno aberto para comunicação por meio de cabo de fibra óptica. (REF.: ROD 2)

RTD 4 - É desejável que o sistema possua capacidade de acoplar e utilizar uma espingarda calibre 12 mm adaptada, com mecanismo de compensação de recuo. (REF.: ROD 3)

RTD 5 - É desejável que o sistema possua um sensor de raio-x, como acessório, transmitindo os dados em tempo real para a EC. (REF.: ROD 4)

RTD 6 - É desejável que o sistema possua capacidade de acoplar e conectar sensores QBRN por meio das entradas disponibilizadas no chassi do veículo. (REF.: ROD 6)

RTD 7 - É desejável que o sistema possua câmara térmica para detecção de assinaturas de calor emitidas por componentes eletrônicos ou vítimas de escombros. (REF.: ROD 9)

RTD 8 - É desejável que o sistema de controle possua em *feedback* tátil, auxiliando na manipulação controlada e delicada. (REF.: ROD 1)

RTD 9 - É desejável que o sistema contenha um reboque auxiliar do tipo cônico para transporte de cargas de até 15 kg. (REF.: ROD 8)

7. REQUISITOS INDUSTRIAIS ABSOLUTOS

RIA 1 - O fabricante deverá prover garantia técnica contra falhas de fabricação por um período mínimo de 12 (doze) meses, contados a partir da data de recebimento definitivo do sistema.

RIA 2 - O fabricante deverá prover garantia técnica contra falhas durante toda a vida útil do sistema, para os casos em que seja comprovada falha de projeto.

RIA 3 - O SVTRP deverá ser fabricado em território nacional.

RIA 4 – O fabricante deverá apresentar ao fim do desenvolvimento o Relatório de Nacionalização do Sistema, indicando o percentual de nacionalização em preço e em componentes.

RIA 5 – O fabricante deverá apresentar um Pacote de Dados Técnicos que inclua o descritivo dos processos de fabricação do SMEM.